

**ANALISIS POSISI SUMBER RADIOAKTIF COBALT
PADA PESAWAT TELETERAPI COBALT-60**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1



Diajukan oleh :

**Ratih Heryana
J2 D3 08 008**

**PROGRAM LINTAS JALUR S-1 FISIKA MEDIK
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2010**

ABSTRACT

This research have a purpose to maintain and ensure the conditions of Cobalt-60 teletherapy in appropriate with tolerance limits AAPM (American Association of Physicists in Medicine) Task Group 40. In addition, this research also aimed to determine the accuracy of the position of radiation sources of Cobalt in Cobalt-60 teletherapy.

This has been research at Radiotherapy Installation on RSPAD Gatot Soebroto, Jakarta on April 30, 2010 and May 7, 2010. The research carried out by using Cobalt-60 teletherapy with energy 1,25 MeV. Using a measure of farmer detector type ionization chamber and electrometer namely Tandem dual channel electrometer. Phantom used is slab phantom with a thickness of 10 cm plate. Before measurements were carried out mechanical checks such as lamp radiation field with size variations 10 x 10 cm, 15 x 15 cm, 20 x 20 cm, and then measured the position of Cobalt source with a wide variety of radiation field 10 x 10 cm and 20 x 20 cm. It also carried variations collimator angle 90° and 270°.

Results of measurement of light radiation field checking is within tolerance limit given by the American Association of Physicist in Medicine (AAPM) of ± 3 mm. For the measurement of the source position was also obtained values that are still within tolerance limits given by the American Association of Physicist in Medicine (AAPM) of $\pm 3\%$ so that it can be said that the Cobalt-60 teletherapy in the Radiotherapy Installation on RSPAD Gatot Subroto still in a state fit for use.

Keyword : Quality Assurance, Source Position Measurement, Cobalt-60 Teletherapy, American Association Physicist in Medicine (AAPM)

INTISARI

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk dapat mempertahankan dan memastikan kondisi pesawat teleterapi Cobalt-60 sesuai dengan batas toleransi AAPM (*American Association of Physicists in Medicine*) Task Group 40. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan ketepatan posisi sumber radiasi Cobalt pada pesawat teleterapi Cobalt-60.

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radioterapi RSPAD Gatot Soebroto Jakarta pada tanggal 30 April 2010 dan 07 Mei 2010. Penelitian dilakukan dengan menggunakan pesawat teleterapi cobalt-60 dengan energi 1,25 MeV. Menggunakan alat ukur berupa detektor farmer jenis *ionization chamber* beserta elektrometer yaitu Tandem elektrometer dual channel. Phantom yang digunakan yaitu slab phantom dengan tebal 1 cm sebanyak 10 plat. Sebelum pengukuran dilakukan pengecekan mekanik seperti lampu lapangan radiasi dengan variasi ukuran 10 x 10 cm, 15 x 15 cm, 20 x 20 cm, lalu dilakukan pengukuran posisi sumber Cobalt dengan variasi luas lapangan radiasi 10 x 10 cm dan 20 x 20 cm. Selain itu juga dilakukan variasi sudut kolimator 90° dan 270°.

Hasil pengukuran dari pengukuran lampu lapangan radiasi masih dalam batas toleransi yang diberikan oleh *American Association Physicist in Medicine* (AAPM) sebesar ± 3 mm. Untuk pengukuran posisi sumber juga diperoleh nilai yang masih dalam batas toleransi yang diberikan oleh *American Association Physicist in Medicine* (AAPM) sebesar $\pm 3\%$ sehingga dapat dikatakan bahwa pesawat teleterapi cobalt-60 di Instalasi Radioterapi RSPAD Gatot Soebroto masih dalam keadaan layak untuk digunakan.

Kata Kunci : Pengendalian mutu, Pengukuran Posisi Sumber, Pesawat Teleterapi Cobalt-60, *American Association Physicist in Medicine* (AAPM)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan radiasi pengion untuk terapi suatu tumor atau kanker merupakan suatu metode terapi yang efektif dan efisien. Hampir sebagian besar terapi penyakit maligna ini dilakukan dengan radioterapi, meskipun ada juga yang dilakukan dengan gabungan dari radioterapi, kemoterapi dan bedah. Dengan berkembangnya teknologi kedokteran yang pesat, memungkinkan untuk mendapatkan hasil yang optimal dari suatu perlakuan terapi. Di sisi lain dalam memanfaatkan perkembangan teknologi kedokteran diperlukan pengetahuan yang mendasar dari berbagai disiplin ilmu. Sebagaimana radioterapi merupakan suatu terapi yang meliputi teknik, fisik dan klinik.

Radioterapi adalah suatu perlakuan atau *treatment* terhadap penyakit tumor ganas atau kanker dengan menggunakan radiasi pengion seperti sinar-x, sinar gamma, radiasi beta, radiasi alpha, neutron ataupun proton (Suhartono, 1990). Pengobatan kanker dengan radioterapi diperlukan upaya untuk memperoleh hasil secara maksimal dengan komplikasi sekecil mungkin. Faktor-faktor yang perlu diketahui secara tepat ialah distribusi dosis, laju dosis, fraksi penyinaran, lama pengobatan, macam jaringan atau organ, volume tumor dan kualitas radiasi.

Keberadaan pesawat radioterapi sangat menguntungkan dan memberikan harapan bagi pasien kanker untuk sembuh dengan biaya yang relatif murah. Namun kinerja peralatan terapi dapat berubah mendadak karena malfungsi sistem elektronik, kerusakan komponen elektronik, atau perubahan fungsi secara perlahan karena umur komponen. Oleh karena itu, jaminan kualitas peralatan terapi perlu dilakukan secara periodik, termasuk pula peralatan dosimetri maupun peralatan lain yang digunakan untuk melaksanakan jaminan kualitas. (Soejoko, Djarwani. 2002)

Program jaminan kualitas dalam pelayanan radioterapi meliputi prosedur klinis, fisika, teknis dan keselamatan radiasi. Hasil pelaksanaan jaminan kualitas dan perawatan peralatan dinyatakan sebagai berbagai parameter fisika, yang dibandingkan dengan hasil pengukuran pada saat komisioning. Kinerja peralatan dinyatakan baik, bila kedua hasil pengukuran tidak berbeda signifikan.

Pesawat Teleterapi Cobalt-60 merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk pengobatan kanker. Prinsip terapi Cobalt-60 adalah memberikan radiasi elektromagnetik yang dipancarkan cobalt-60. Radiasi ini dapat menimbulkan kerusakan sebesar mungkin pada jaringan tumor dan sekecil mungkin pada jaringan normal. Cara yang digunakan langsung pada tumor dari berbagai arah dengan energi tertentu sehingga diperoleh dosis maksimum.(Suhartono, 1990)

Sumber Cobalt-60 ditempatkan di dalam wadah sumber (head source) yang berada pada gantry. Saat dilakukan penyinaran sumber radiasi Cobalt-60 akan bergerak keluar dari *head source*. Dalam keadaan *off* sumber radiasi cobalt-60 berada di dalam *head source*. Oleh karena sumber radiasi sering mengalami pergerakan, maka perlu dilakukan pengecekan secara berkala agar kestabilan output radiasi tetap terjaga dan sebagai salah satu fungsi kendali mutu dan jaminan kualitas.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pada penelitian ini dibahas Bagaimana posisi sumber radioaktif Cobalt pada pesawat teleterapi Cobalt-60 di Instalasi Radioterapi RSPAD Gatot Soebroto Jakarta.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini masalah yang dibahas dibatasi mengenai program pengendalian mutu pesawat teleterapi Cobalt-60, khususnya pengukuran posisi sumber radiasi pada pesawat teleterapi Cobalt-60 di Instalasi Radioterapi RSPAD Gatot Soebroto, Jakarta yang dilakukan secara berkala (mingguan). Pengukuran ini menggunakan alat ukur berupa detektor farmer jenis *ionization chamber* beserta elektrometer yaitu Tandem elektrometer dual channel dan slab phantom dengan tebal 1 cm sebanyak 10 plat. Selain itu, batas toleransi untuk pengukuran posisi sumber ini mengacu pada AAPM (*American Association of Physicists in Medicine*) Task Group 40. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada tanggal 30 April 2010 dan 07 Mei 2010.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk dapat mempertahankan dan memastikan kondisi pesawat teleterapi cobalt-60 sesuai dengan batas toleransi AAPM (*American Association of Physicists in Medicine*) Task Group 40.
2. Untuk menentukan ketepatan posisi sumber radiasi Cobalt pada pesawat teleterapi Cobalt-60.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang program pengendalian mutu pesawat teleterapi Cobalt-60, khususnya pada pengukuran posisi sumber sehingga tujuan radioterapi dapat dicapai.

Untuk maksud tersebut, penulis ingin mempelajari dan mendalami masalah ini melalui kajian teori dan praktek yang tersaji dalam skripsi. Penulis berharap, semoga pembaca dapat mengambil manfaat dan menambah wawasan mengenai program pengendalian mutu pesawat teleterapi Cobalt-60, sehingga dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan dan kemajuan ilmu radiologi pada khususnya dan ilmu kedokteran pada umumnya.

Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat untuk semua pihak yang bermaksud memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi radioterapi.

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of Physicists in Medicine, Comprehensive QA for Radiation Oncology; Report of AAPM Radiation Therapy Committee Task Group-40, Medical Physics. 21 (1994) 581- 618
- Andreo, P., Cunningham, J.R, Hohlfield, K., Svenson, H. 1987. "Absorbed Dose Determination in Photon and Electron Beams". IAEA. Vienna.
- Anonim, 1994. "Installation Manual and Technical and Operating Manual Unit". General Electric Co. Paris.
- Beiser, A. 1990. "Konsep Fisika Modern". (Terjemahan The Houw Liong), Edisi keempat. Jakarta : Erlangga.
- Chamber, H. 1983. "Pengantar fisika Kesehatan" (terjemahan Achmad Toekiman) edisi kedua. Semarang : IKIP
- Edward, F.H., Coffey, C.W. 1979. "A new technique for the calculation of Scattered Radiation from Cobalt-60 Teletherapy Beams". Radiology Jurnal. Vol 132. No.1 hal 193-196.
- Jauhari, Arif. 2007. "Pusat Kajian Radiografi dan Imaging". Jakarta.
- Johns, H.E and Cunningham, J.R. 1983. "The Physics Of Radiology". Fourth edition. Charles C.Thomas-Publisher. Springfield, Illinois, USA.
- Khan, Faiz M, 1994. "The Phisycs of Radiation Therapy". Second edition. Williams & Wilkins. USA
- Marthin, Brantje. 1992. "Diktat Kuliah Radioterapi". Pendidikan Ahli Madya Radiodiagnostik dan Radioterapi, Semarang.
- Meredith, W.J and John B, Massey. 1968. "Fundamental Physics of Radiology". Wilham and Wilkie. Baltimore.
- Soejoko, Djarwani S. 2002. "Jaminan Kualitas dalam Radioterapi Eksternal", BAlara. Jakarta.
- Suhartono, Z. 1990. "Dosimetri Radioterapi". Jakarta : PSPKR-BATAN
- Susetyo, W. 1998. "Spektrometri Gamma". Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Viridianti, V.V, dkk. 1988. "Fisika Radioterapi Khusus". Diktat Kuliah Lintas Jalur Fisika Medik FMIPA UNDIP.
- Warsito, B., Pillay, S.S., Sudirman. 1990. "Pedoman Proteksi dan Paparan Radiasi Instalasi Radioterapi. Jakarta : DEPKES RI